

**TUGAS AKHIR**  
**SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT**  
**DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200**  
**MESH DAN HASIL SHAKER MILL**



Disusun Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :  
**ABRIANTO WICAKSONO**  
D200120088

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

## **PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul Tugas Akhir **"SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN HASIL SHAKER MILL "** Yang saya ajukan kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, November 2019

Yang menyatakan,



**ABRIANTO WICAKSONO**

**D200120088**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **"SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN HASIL SHAKER MILL"** telah di setujui oleh Pembimbing dan diterima untuk diuji pada sidang tugas akhir jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ABRIANTO WICAKSONO**

NIM : **D200120088**

Disetujui pada

Hari : *Sabtu.*

Tanggal : *30. Desember 2019*

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir.H.Supriyono.,MT.Ph.D.)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **"SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN HASIL SHAKER MILL "**, dipertahankan dihadapan tim pengujian telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta

Dipersiapkan Oleh :

Nama : ABRIANTO WICAKSONO  
NIM : D200120088

Disahkan pada

Hari : *Senin*  
Tanggal : *2 - Desember 2019*

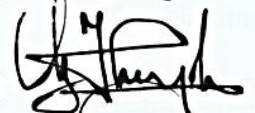
Tim Penguji :

Ketua : Ir.H.Supriyono.,MT.Ph.D

Anggota 1 : Ir. Agus Hariyanto, MT

Anggota 2 : Wijianto,ST,M.Eng,Sc

(  )

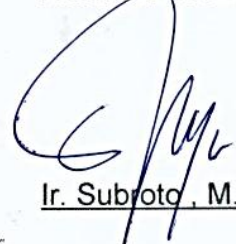
(  )

(  )



Ir. H. Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan

(  )  
Ir. Subroto, M.T





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Jl. A .Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Telp. (0271) 717417 ext. 222

**LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR**

Berdasarkan surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :  
Nomor 023/II/2019 Tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir Dengan ini :

Nama : Ir. H. Supriyono, M. T. Ph.D  
Pangkat/jabatan : IV.A/Rektor Kepala

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Abrianto Wicaksono  
Nomor Induk : D200120088  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN HASIL *SHAKER MILL*  
Rincian Soal/Tugas : Baja karbon rendah dikarbonisasi dengan arang kayu sengon berukuran 200 mesh dibandingkan dengan baja karbon rendah dikarbonisasi dengan arang hasil *shaker mill*.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Februari 2019

Pembimbing

Ir. H. Supriyono, M.T., Ph.D.

Keterangan :

Di buat rangkap (3)

1. Untuk Kanjur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

## **HALAMAN MOTTO**

Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat, orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan pahala yang diberikan sama dengan para Nabi  
( HR. Dailani dari Anar r.a )

Kemenangan yang seindah indahnya dan sesukar sukarnya yang boleh direbut oleh manusia adalah menundukkan diri sendiri  
(RA Kartini)

Kunci keberhasilan adalah dengan cara,  
Berusaha,Berdoa,Sabar dan Shodaqoh  
(Penulis)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur atas kehadiran Allah SWT , Beserta Rasulnya, Bangga haru, Serta rasa bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan dan rintangan dalam perjuangan yang panjang, Ku persembahkan Tugas Akhir ini kepada .

Kedua orang tuaku yang aku sayangi, cintai dan hormat, yang telah memberikan doa dan semangat selama menempuh pendidikan. Semoga Allah SWT membalas kemuliaan yang luar biasa kepadamu atasku.

**SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT  
DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN  
HASIL SHAKER MILL**

**Abrianto Wicaksono, Supriyono**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk Mengetahui komposisi kimia material baja karbon yang digunakan, untuk mengetahui fase yang terbentuk serta struktur mikro material hasil carburizing dan Untuk mengetahui tingkat kekerasan material baja carbon pada bagian cross section sebelum dan sesudah proses carburizing dengan variasi jenis arang. Proses carburizing dilakukan pada material baja carbon rendah dengan memvariasi jenis material diantaranya arang sengon 200 mesh dan arang kayu sengon hasil shaker mill. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis material baja carbon yang digunakan memiliki komposisi unsur Fe 98,83 %, Si 0,290% dan Mn 0,802%. Sedangkan fase yang terbentuk berdasarkan foto micro adalah ferrit dan pearlite. Selain itu hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa kekerasan tertinggi pada material hasil carburizing dengan variasi 200 mesh arang kayu sengon yaitu 183 HVN sedangkan material hasil carburizing dengan variasi nano partikel arang kayu sengon hanya memiliki nilai kekerasan 161 HVN.

**Kata kunci: Baja karbon rendah, Carburizing, Arang kayu sengon**



**SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT  
DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN  
HASIL SHAKER MILL**

**Abrianto Wicaksono, Supriyono**

**ABSTRACT**

*The purpose of this study is to determine the chemical composition of carbon steel material used, to determine the phases formed and the microstructure of the carburizing material and to determine the level of hardness of carbon steel material in the cross section before and after the carburizing process with variations in the type of charcoal. The carburizing process is carried out on low carbon steel material by varying the type of material including 200 mesh sengon charcoal and sengon wood charcoal from a shaker mill. The results showed that the type of carbon steel material used had a composition of 98.83% Fe, Si 0.290% and Mn 0.802%. While the phases formed based on micro photos are ferrite and pearlite. In addition, the hardness test results showed that the highest hardness of the carburizing material with a variation of 200 mesh of sengon wood charcoal is 183 HVN while the carburizing material with nano variation of the sengon wood charcoal particles only had a hardness value of 161 HVN.*

**Keywords:** *Low carbon steel, Carburizing, Sengon wood charcoa*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan Kepada Allah SWT atas nikmat sehingga penyusunan laporan penelitian ini terselesaikan. Tugas Akhir berjudul **“SIFAT FISIS MEKANIS BAJA KARBONISASI PADAT DENGAN ARANG KAYU SENGON BERUKURAN 200 MESH DAN HASIL SHAKER MILL”**, dapat terselesaikan atas berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini Penulis dengan rasa hormat dan ketulusan hati ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.H. Sri Sunarjono, MT. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir.H.Supriyono.,MT.Ph.D selaku Pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, bersedia meluangkan waktunya serta memberikan arahan dan penjelasan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Sunardi wiyono, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir
5. Bapak Ir. Agus Hariyanto, M.T selaku Dosen penguji Tugas Akhir telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Wijianto, ST, M. Eng, Sc Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu kelancaran Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa dukungan perhatian dan kasih sayang yang begitu indah dan luar biasa.
9. Teman-teman angkatan 2012 yang telah memberikan motivasi semangat untuk penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu kelancaran.

Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Kasih Sayangnya atas segala kebaikan yang telah dikerjakan. Penulis menyadari tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan wawasan dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengharapkan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat pada semua pihak dan sebagai amalan yang tidak terputus.

Surakarta, November 2019

Abrianto Wicaksono